

Список литературы: 1. Глотова И.А. Развитие научных и практических основ рационального использования коллагенсодержащих ресурсов в получении функциональных добавок, продуктов и пищевых покрытий: автореф. дис. на соискание уч. степени докт. тех. наук: спец. 05.18.07 «Биотехнология пищевых продуктов» / И.А. Глотова. – Воронеж, 2004. – 43 с. 2. Ибрагимова О.Т. Получение и применение коллагеновых дисперсий в технологии мясных продуктов: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. техн. наук: спец. 05.18.04 «Технология мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств» / О.Т. Ибрагимова. – Воронеж, 2003. – 23 с. 3. Витренко О.Н. Разработка технологии биомодификации коллагенсодержащего сырья для получения мясных и экструдированных мясорастительных продуктов: : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. техн. наук: спец. 05.18.04 «Технология мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств» / О.Н. Витренко. – Москва, 2004. – 21 с. 4. ГОСТ 20264.2-88. Метод определения общей протеолитической активности ферментных препаратов. 5. Адлер Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Адлер Ю.П., Маркова В.В., Грановский Ю.В. – М.: Наука, 1976. – 279 с.

Поступила в редколлегию 01.09.2008

УДК 664 871; 001. 08

І.В. ЧОНИ, канд. техн. наук

ОТРИМАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ З ВИКОРИСТАННЯМ РІЗНОМАНІТНИХ ГІПОТЕЗ ПРО ХАРАКТЕР ЗАЛЕЖНОСТІ ВЛАСТИВОСТЕЙ СОУСІВ НА ЕМУЛЬСІЙНІЙ ОСНОВІ ВІД ВЛАСТИВОСТЕЙ ІНГРЕДІЄНТІВ

В статті пропонується методика дослідження соусів емульсійного типу побудована на досить простих припущеннях про характер функціональної залежності між параметрами процесів, що досліджують.

При розробленні математичних методів планування у харчовій промисловості використовуються методи геометричного та лінійного програмування побудовані на основі досить простих припущень про характер функціональної залежності між параметрами процесів, що досліджуються [1].

Задача досліджень полягає в обробленні методом найменших квадратів отриманих даних та у побудові аналітичних виразів, які представляють функціональну залежність між цими параметрами.

Процес виготовлення та розроблення рецептури соусів емульсійного типу з використанням борошна вівсяної та перлової круп, що розробляється ускладнюється тим, що властивості соусу змінюються при пропорційній зміні кількості інгредієнтів.

Аналіз показав, що на сьогоднішній день існує велика кількість різноманітних програмних засобів, які автоматизують процес досліджень.

З отриманих результатів, які опубліковані в попередній статті впливає, що аналітичні моделі основних властивостей емульсій доцільно шукати у вигляді функцій, які мають наступний вигляд:

1. В'язкість (Па):

$$y_1 = a_{11} x_1^2 + a_{12} x_1 x_3 + a_{22} x_3^2 + a_{13} x_1 + a_{23} x_3 + c$$

2. Стійкість емульсії (відсотки):

$$y_2 = a_2 x_1^2 + a_1 x_1 + b_3 x_3^3 + b_2 x_3^2 + b_1 x_3 + c$$

3. Жирність (відсотки):

$$y_3 = a_1 x_1 + b_1 x_3 + c$$

Для емульсій на основі перлового і вівсяного борошна функції треба знаходити окремо.

Коефіцієнти багаточленів знаходили методом найменших квадратів над всією сукупністю експериментальних даних.

Для нелінійних залежностей формули були отримані авторами, але тут не наводяться, оскільки мають громіздкий вигляд, а також спеціальний інтерес та вже були опубліковані у попередньому номері.

Сучасні математичні пакети містять стандартні процедури для оброблення експериментальних даних за методом найменших квадратів, але дають змогу будувати функції тільки однієї змінної.

Процес знаходження функцій автоматизований за допомогою математичного пакету MAPLE 6 (Waterloo Maple Inc., Canada) [5].

В результаті обробки експериментальних даних на підставі гіпотез отримані такі аналітичні вирази:

В'язкість емульсії:

$$y_1 = -0.266 x_1^2 - 0.033 x_1 x_3 - 0.670 x_3^2 + 4.805 x_1 + 6.734 x_3 - 20.735$$

Стійкість емульсії:

$$y_2 = -1.962384145 x_1^2 + 37.48103924 x_1 + 0.451666667 x_3^3 - 7.962384145 x_1^2 + \\ + 43.23136054 x_3 - 155.1677761 x x$$

Жирність емульсії:

– на основі перлового борошна:

$$y_3^{\text{Перл}} = -0.0253424657 x_1 - 0.6538461538 x_3 + 40.91649104$$

– на основі вівсяного борошна:

$$y_3^{\text{Вівсян}} = -3.779452055 x_1 - 4.807692308 x_3 + 96.90284510$$

Разом з тим жирність емульсії при однаковому лінійному характері суттєво залежить від типу борошна (рис. 1-2).

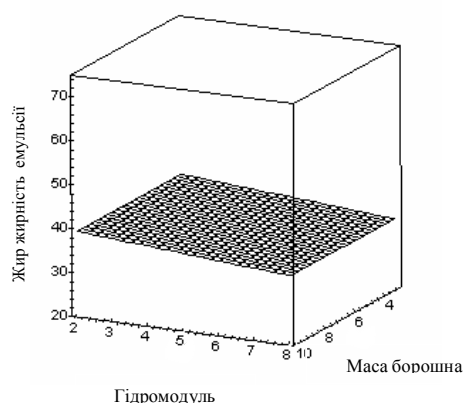


Рис. 1. Жирність емульсії на основі перлового борошна як функція гідромодуля та маси борошна

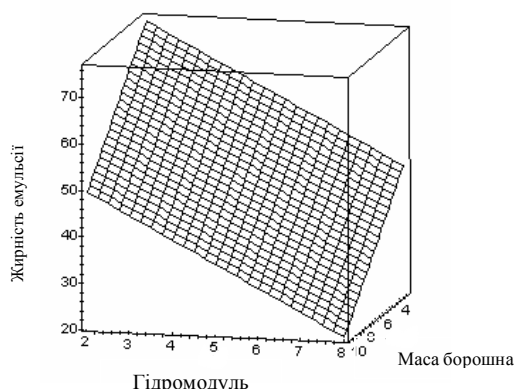


Рис. 2. Жирність емульсії на основі вівсяного борошна як функція гідромодуля та маси борошна

Як показали дослідження експериментальних даних, незалежно від типу борошна найкращим наближенням залежностей жирності емульсії від гідромодуля, а також від маси борошна є лінійні багаточлени.

Для емульсії з використанням пшеничного борошна найбільш придатною є лінійна залежність для всіх часних залежностей, що показано на рис.3. для емульсій з

використанням вівсяного та перлового борошна круп мають місце більш складні залежності (рис. 4-7).

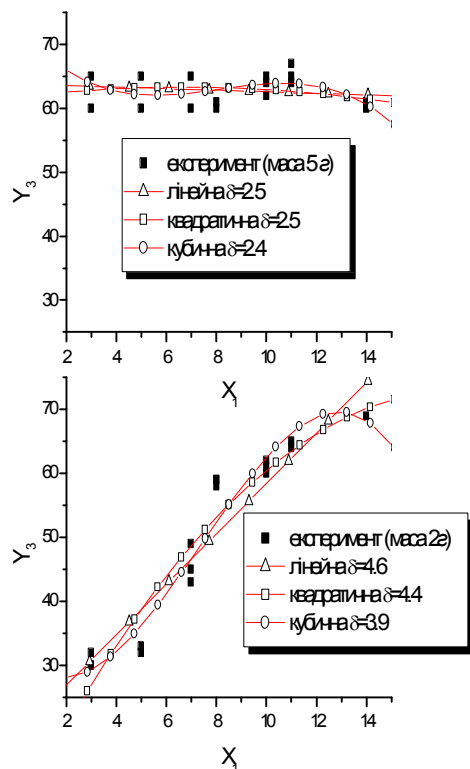


Рис.3. Наближення за різними гіпотезами залежності між жирністю соусу на основі пшеничного борошна від гідромодуля

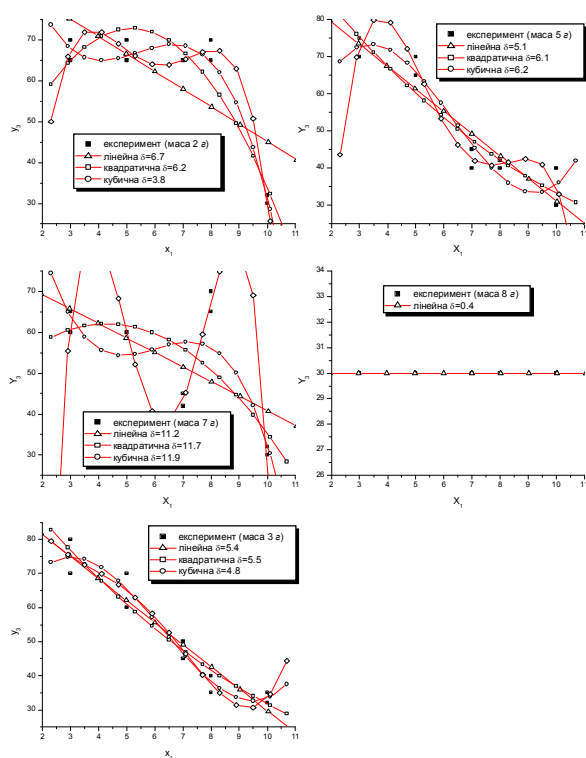


Рис.4. Наближення за різними гіпотезами залежності між жирністю соусу на основі вівсяного борошна від гідромодуля

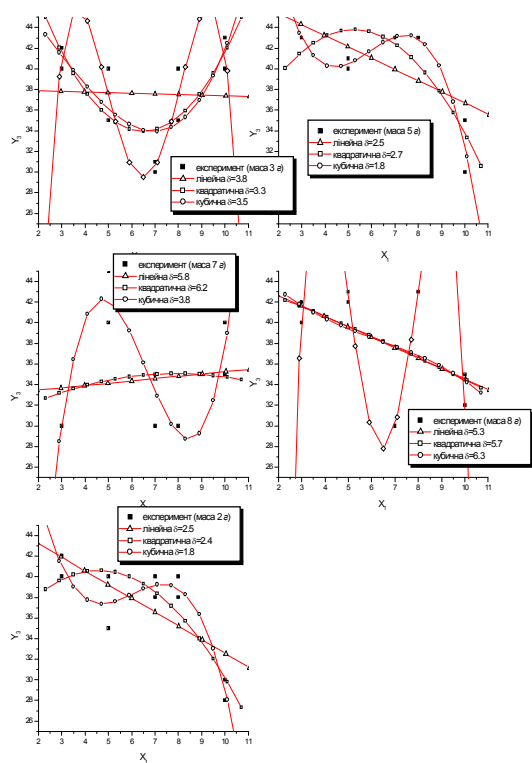


Рис.5. Наближення за різними гіпотезами залежності між жирністю соусу на основі перлового борошна від гідромодуля

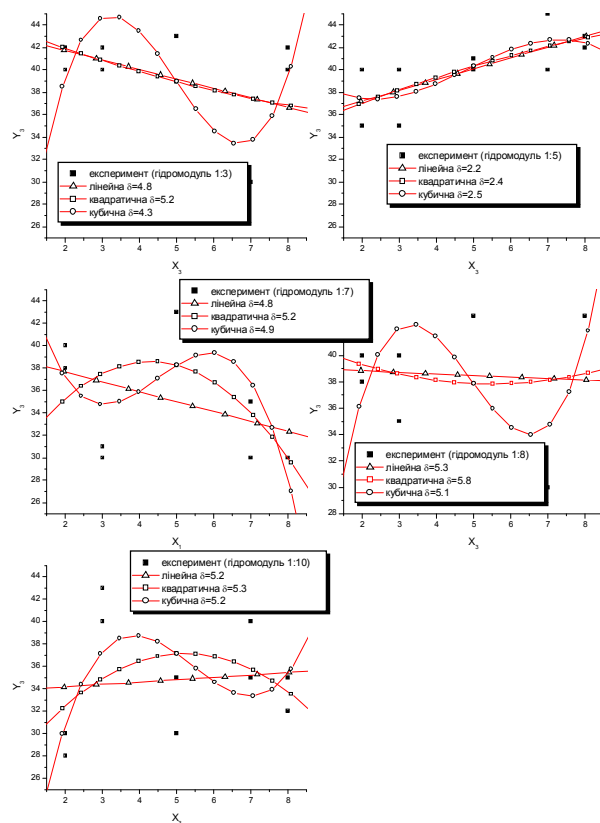


Рис.6. Наближення за різними гіпотезами залежності між жирністю соусу на основі перлового борошна від маси борошна

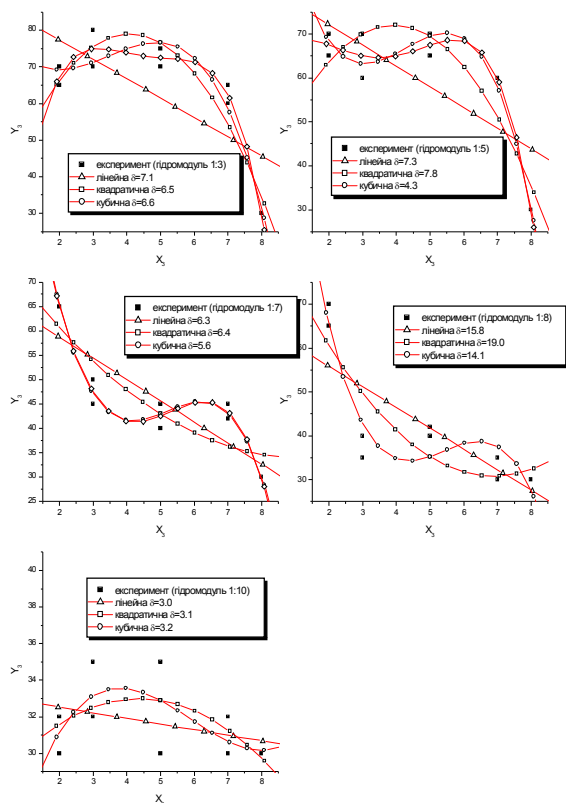


Рис. 7. Наближення за різними гіпо-тезами залежності між жирністю соусу на основі вівсяного борошна від маси борошна

програма у середовищі системи програмування MAPLE 10 [5].

Розроблена методика апробована при виготовленні соусів на емульсійній основі з використанням різних видів борошна злакових.

Повністю результати цих досліджень будуть опубліковані в наступних виданнях.

Висновок. Розроблена математична модель в середовищі сучасних програмних засобів дає змогу будувати чисельно-аналітичні моделі нелінійних властивостей емульсій, що має велике значення для розробки рецептур і технології виготовлення нових сортів соусів емульсійного типу.

Список літератури: 1. *Останчук Н.В.* Основы математического моделирования процессов пищевых производств. – К.: Вища школа, 1991. – 367 с. 2. *Иванов В.В.* Методы вычислений на ЭВМ. – К.: Наукова думка, 1986. – 584 с. 3. *Шеннон Р.* Имитационное моделирование систем – искусство и наука. – М.: Мир, 1978. – 418 с. 4. <http://www.microcal.com> 5. <http://www.marlesoft.com>

Поступила в редколлегию 29.06.2008

УДК 664.87.002.2:664.765

Т.В. ТРОЩІЙ, канд. техн. наук.

РОЗРАХУНОК КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ТЕРМОФОРМОВАНИХ ГАРНІРІВ ДЛЯ СУПІВ

Розглянуто шляхи вирішення проблеми оновлення асортименту перших страв завдяки створення нових гарнірів з високими функціональними властивостями. Досліджено конкурентоспроможність та

Незалежно від типу борошна жирність емульсії лінійно залежить від гідромодуля і від маси борошна. За методом найменших квадратів на основі найбільш придатної гіпотези підбираємо емпіричні формули, які і є аналітичними моделями властивостей кінцевого продукту [2, 3].

Завдання умов, яким повинен задовольняти кінцевий продукт, формування і розв'язування відповідної системи нерівностей і знаходження області значень параметрів вихідних продуктів, при яких задані умови будуть виконуватися.

Задача підбору емпіричних формул для функціональних залежностей однієї змінної, якими є часні залежності, є стандартною задачею для математичного пакету MicroCAL ORIGIN 6 [4], який і був використаний.

Для побудови залежностей методом найменших квадратів були виведені необхідні співвідношення й розроблена